

EUROPEAN PATENT OFFICE
EUROPEAN PATENT APPLICATION NO. 0 618 704 A1

Int. Cl.⁵: H 04 L 12/56
H 04 B 7/195
H 04 B 7/26

Filing No.: 94400538.8

Filing Date: March 11, 1994

Publication No.: 0 618 704 A1

Priority

Date: April 2, 1993
Country: France
No.: 9304103

Date of publication of the application: October 5, 1994
Bulletin 94/40

Designated contracting states: DE, GB

PROCESS FOR THE TRANSMISSION OF INFORMATION BY RADIO

Inventors: Georges-Henri Simon
20, rue des Peupliers
F-91320 Wissous (France)

Cedric d'Silva
9, Square J.B. Lulli
F-78330 Fontenay de Fleury
(France)

Applicant: Sextant Avionique
Immeuble le Galilee
Parc Tertiaire de Meudon
5/7, rue Jeanne Braconnier
F-92366 Meudon la Foret Cedex
(France)

Representative:

Arnaud Marie de Saint-Palais,
Cabinet Moutard
35, Avenue Victor Hugo
F-78960 Voisins le Bretonneux
(France)

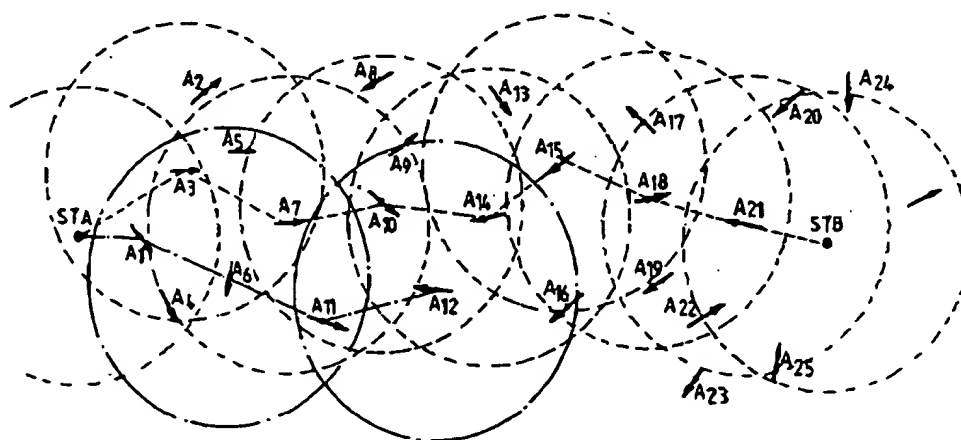
* * *

[Abstract]

In order to carry out transmission of information between transmitting station (STA) and receiving station (STB) which are separated by a distance exceeding the scope of direct communication of said stations, the process according to the invention consists of equipping aerodynes (A_1 to A_{25}), which circulate in the space between these two stations, with open communication relay systems of limited scope which can be interconnected momentarily when they are within range of one another, in order to make information travel, from relay system to relay system, to its destination.

The invention applies particularly to air-ground communications for exchange of data in the domain of air transport.

FIG. 1



* * *



(11) Numéro de publication : **0 618 704 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **94400538.8**

(51) Int. Cl.⁵ : **H04L 12/56, H04B 7/195,
H04B 7/26**

(22) Date de dépôt : **11.03.94**

(30) Priorité : **02.04.93 FR 9304103**

(43) Date de publication de la demande :
05.10.94 Bulletin 94/40

(84) Etats contractants désignés :
DE GB

(71) Demandeur : **SEXTANT AVIONIQUE**
Immeuble le Galilée
Parc Tertiaire de Meudon
5/7, rue Jeanne Braconnier
F-92386 Meudon la Forêt Cédex (FR)

(72) Inventeur : **Simon, Georges-Henri**
20, rue des Peupliers
F-91320 Wissous (FR)
Inventeur : **d'Silva, Cédric**
9, Square J.B. Lull
F-78330 Fontenay le Fleury (FR)

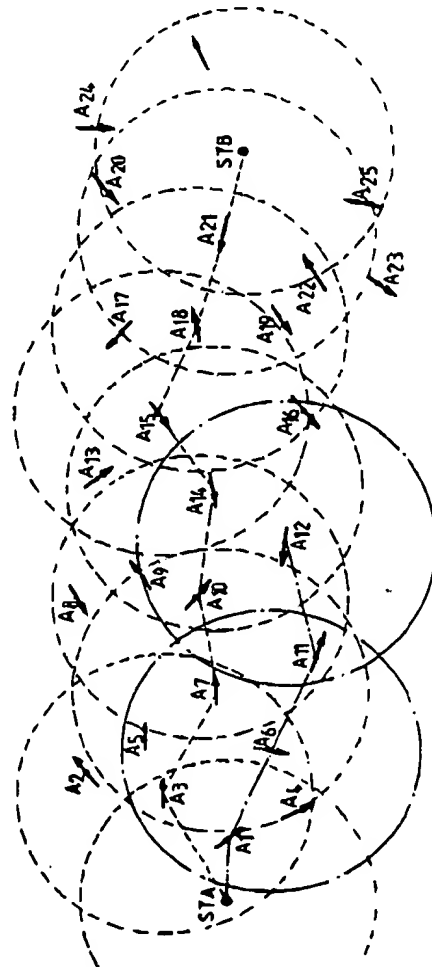
(74) Mandataire : **de Saint-Palais, Arnaud Marie**
CABINET MOUTARD
35, Avenue Victor Hugo
F-78960 Volsins le Bratonneux (FR)

(64) Procédé pour la transmission d'informations par voie hertzienne.

(67) Pour effectuer une transmission d'informations entre une station émettrice (STA) et une station réceptrice (STB) séparées par une distance excédant la portée de communication directe desdites stations, le procédé selon l'invention consiste à doter des aéroplanes (A_1 à A_{26}) qui circulent dans l'espace compris entre ces deux stations, de systèmes relais de communication ouverts, de portée limitée, pouvant s'interconnecter momentanément lorsqu'ils se trouvent à portée les uns des autres, pour faire transiter les informations, de systèmes relais en systèmes relais, jusqu'à leur destination.

L'invention s'applique notamment aux communications air-sol pour l'échange de données dans le domaine du transport aérien.

FIG.1



EP 0 618 704 A1

1

EP 0 618 704 A1

2

La présente invention concerne un procédé pour la transmission d'informations par voie hertziennne, de type HF ou VHF, sur des distances relativement importantes excluant toute possibilité de liaison hertziennne directe et dans des régions non couvertes par des systèmes de relayage au sol. Bien entendu, ceci n'exclut pas l'utilisation de ce procédé sur des distances plus courtes et même dans des zones équipées d'autres systèmes de relayage.

Elle s'applique notamment aux communications air-sol pour l'échange de données ("Data Link", D/L) dans le domaine du transport aérien moyen ou long courrier.

D'une manière générale, on sait que pour ce type d'application, les principaux moyens de communication utilisés à l'heure actuelle sont :

- les réseaux de satellites de télécommunication (SATCOM D/L),
- les transmissions par ondes hertziennes (VHF D/L, HF D/L),
- les systèmes radar (mode S D/L).

Il s'avère que ces différentes solutions présentent un certain nombre d'inconvénients.

Ainsi, l'inconvénient majeur des systèmes de communication par ondes hertziennes de type VHF consiste en ce que leur portée est limitée à l'horizon radio (portée radioélectrique en propagation directe). Cet inconvénient ne peut être supprimé que par la mise en place de relais entre deux stations situées hors de portée radio.

Un inconvénient semblable, lié à la couverture radar, existe pour le mode S D/L.

Il apparaît donc que dans le transport aérien, seule la communication par satellite (SATCOM), si elle est disponible, est applicable lors du survol de zones océaniques ou désertiques.

Néanmoins, cette solution reste coûteuse si l'on veut assurer une couverture de la totalité du globe terrestre : les systèmes existant à l'heure actuelle exigent le maintien en service d'un nombre important de satellites disposés de manière à ce qu'en chaque point du globe on ait un à deux satellites en vue.

En outre, cette solution rend l'utilisateur totalement tributaire du propriétaire du réseau de satellites.

L'invention a plus particulièrement pour but de supprimer ces inconvénients.

Elle propose, à cet effet, d'utiliser les avions qui volent dans le cadre normal de leurs activités, en tant que relais de transmission ouverts, qui échangent en permanence des informations avec les relais qui se trouvent momentanément à leur portée, ces relais constituant les noeuds d'un réseau de transmission dont la configuration varie à chaque instant.

Elle se base sur la constatation qu'en raison du niveau élevé du trafic aérien et à sa densité, il se trouve une multiplicité d'aérodynes, en particulier des avions dont la répartition géographique à chaque instant est telle qu'elle permet d'assurer une couverture

radioélectrique suffisante du globe ou partie de celui-ci.

De plus, le besoin de communication est d'autant plus importante que le trafic est dense.

D'une façon plus précise, le procédé selon l'invention consiste à doter les aérodynes de systèmes relais de communication ouverts pouvant s'interconnecter à des systèmes relais appartenant à d'autres aérodynes se trouvant momentanément à sa portée radio, pour faire transiter les informations de relais en relais jusqu'à leur destination.

Pour parvenir à ce résultat, les informations pourront être présentées sous forme de paquets de données contenant chacun des informations d'identification du destinataire ainsi que des informations de routage.

Selon un mode d'exécution de l'invention, chaque système relais pourra avantageusement comprendre une base d'informations de routage, apte à recevoir des informations de routage provenant de systèmes relais voisins et à élaborer les informations de routage en vue de les transmettre à destination. Ce système relais peut également comprendre des moyens de relayage qui reçoivent les paquets de données émis par les systèmes relais voisins et qui, avant de les transmettre à destination d'un système relais voisin, associent à ces paquets de données des informations de routage déterminées en fonction des données de routage initialement contenues dans lesdits paquets et des informations de routage élaborées par ladite base.

Un mode de mise en oeuvre du procédé selon l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une représentation schématique illustrant le principe du relayage d'informations entre deux stations identifiées ;

La figure 2 est un schéma synoptique d'un système relais selon l'invention.

Dans l'exemple représenté figure 1, les deux stations STA, STB qui pourraient par exemple consister en des aéroports respectivement situés de part et d'autre de l'océan atlantique, sont représentées schématiquement par des points.

L'espace aérien compris entre ces deux points, qui ne se trouve pas couvert par un réseau de relais de retransmission installés au sol, à poste fixe, est emprunté par de nombreux avions suivant des itinéraires parfois différents les uns des autres.

Dans cet exemple, la position occupée par les avions à un instant donné a été indiquée schématiquement par des flèches, étant entendu que cette position, ainsi que la répartition des avions dans l'espace aérien, évoluent d'un instant à l'autre d'une façon quasiment aléatoire, vu du système.

Chacun de ces avions est équipé d'un système émetteur-récepteur de type VHF dont la portée radio

est indiquée par un cercle centré sur l'avion.

Comme précédemment mentionné, pour permettre la transmission d'informations entre les stations A et B, entre un avion ou une station, ou même éventuellement entre avions, l'invention propose de se servir des avions qui se trouvent en vol dans l'espace aérien, en tant que systèmes relais ouverts d'un réseau de transmission, pour assurer la réception, le routage et la retransmission de ces informations, à destination d'un autre système relais, ou de la station destinatrice.

D'une façon plus précise, la fonction de chaque système relais est d'assurer le relaiage et le routage vers d'autres systèmes relais de messages qui se présentent sous la forme de paquets de données agencés selon une trame prédéterminée qui incluent des données d'identification, des données relatives au destinataire et des données de routage.

A cet effet, chaque système relais doit pouvoir échanger des routes d'un domaine de routage à un autre, recevoir des informations sur des routes en provenance d'un autre relais, classer ces routes et, pour chaque classification, sélectionner la meilleure route pour chaque destination annoncée d'un paquet de données. Chaque route sélectionnée est rendue disponible au système de relaiage et, en fonction de la situation locale, peut être annoncée à des systèmes relais appartenant à d'autres domaines de routage incluant des routes vers d'autres destinations.

Pour parvenir à ces résultats, chaque système relais comprend, comme illustré sur la figure 2, un circuit émetteur 1, un circuit récepteur 2, ainsi qu'une unité de traitement 3 des informations reçues par le récepteur 2 et de celles qui doivent être transmises par l'émetteur 1.

D'une façon plus précise, l'unité de traitement 3 est conçue de manière à pouvoir, en permanence :

- recevoir des informations de routage ainsi que des messages à relayer, reçus par le circuit récepteur 2 (bloc 4),
- élaborer des informations de routage (bloc 4') en vue de les mettre à destination d'autres systèmes relais et à traiter (bloc 6) les paquets de données reçus pour permettre leur transmission à un autre système relais ou au destinataire.

Elle comprend une base d'informations de routage 7 qui reçoit et qui classe les informations de routage et plus particulièrement les informations concernant la connectivité et la topologie des parcours. Ces informations sont réparties en trois catégories se rapportant respectivement :

- aux tables de routage de prochaine escale,
- aux listes de systèmes relais voisins,
- aux cartes définissant la topologie des réseaux.

Les tables de routage de prochaine escale contiennent les informations relatives des escales

potentielles qui peuvent être sélectionnées pour acheminer les paquets de données vers une destination. Cette information est élaborée à partir des informations de routage transmises par les autres systèmes relais. La liste des systèmes relais voisins permet la détermination de la topologie locale. Des cartes de topologie de réseau fournissent une vue complète de la connectivité de l'ensemble du réseau et sont utilisées pour le calcul de parcours, au moyen d'algorithmes de routage.

La base d'informations de routage est exploitée par une base de règles 8 qui permet de déterminer, à partir des informations qu'elle contient, une information de routage concernant la meilleure route que devront prendre les paquets de données reçus par le système relais.

Ces informations sont transmises au système de traitement (bloc 6) qui les associe aux paquets de données avant de les transmettre au circuit émetteur 1.

L'établissement d'une communication entre deux systèmes relais, qui peut s'effectuer automatiquement, implique une séquence d'actions qui sera définie ci-après.

L'existence d'une connexion physique entre deux réseaux se manifeste tout d'abord au niveau des circuits émetteur-récepteur radiofréquence 1, 2 des deux systèmes relais.

Bien entendu, une telle connexion ne s'établit que dans la mesure où les conditions de connectivité sont remplies.

Toutefois, une connexion physique qui s'effectue au niveau des circuits émetteurs-récepteurs ne signifie pas pour autant que la connexion (avec échange d'informations) entre les deux systèmes relais est établie.

En effet, en l'absence de disposition particulière, aucun des deux relais n'a conscience d'être raccordé à l'autre.

Pour établir cette connexion, chaque système relais doit transmettre un message d'adressage contenant des données spécifiques, notamment des données d'adressage de son système.

Ainsi, lorsque la connexion est réalisée au niveau des circuits émetteurs-récepteurs, les deux systèmes relais entament une transmission périodique de messages d'adressages respectifs. La réception par l'un des systèmes d'un message d'adressage transmis par l'autre relais provoque l'émission d'un message d'accusé réception par le premier système à destination des deux systèmes. Une fois ces messages d'accusé réception reçus, les deux systèmes relais savent qu'ils disposent de leurs adresses respectives et peuvent donc communiquer.

Chaque système relais effectue alors un transfert d'informations pouvant concerner, par exemple, la base de données de relaiage en utilisant l'adresse qu'il a reçue de l'autre système relais. De la même fa-

5

EP 0 618 704 A1

6

gon, une demande d'ouverture d'une voie (message d'ouverture d'une voie) ainsi que des informations concernant les domaines de routages accessibles par les deux systèmes relais peuvent être échangées.

Une fois que la connexion entre les relais a été établie, l'échange périodique des messages d'adressage peut être interrompu.

Le premier système relais configure la base d'informations de routage 7 utilisée par la fonction de routage des paquets de données, de manière à ce que les paquets de données incluant une adresse de destination établie grâce au message d'adresse du second système relais, puissent être transmis par la connexion qui s'est établie entre les circuits émetteurs-récepteurs 1, 2.

Le système relais configure la base d'informations de routage 7 de manière à délivrer une fonction locale de routage des paquets de données avec des adresses correspondant à leur destination.

Parallèlement, le deuxième système configure, d'une façon similaire, sa base d'informations de relayage pour transmettre des paquets de données (grâce à la liaison hertzienne précédemment établie) avec une adresse de destination correspondant à celle du premier système relais et pour garder localement les paquets de données qui portent sa propre adresse.

Les deux systèmes relais peuvent alors communiquer.

Les spécifications de routage nécessitent que le système relais sauvegarde les informations relatives aux systèmes relais voisins avant d'établir une connexion avec ces relais.

Une fois cette sauvegarde effectuée, chaque relais transmet périodiquement une demande d'ouverture de voie jusqu'à ce qu'il reçoive de l'autre relais un accusé réception de sa propre demande.

La connexion est alors "officiellement" établie entre les deux systèmes relais.

L'établissement d'une telle connexion n'est pas en soi suffisante pour transmettre à destination les paquets de données.

Pour que cela soit possible, chaque relais doit informer l'autre des destinations contenues dans son domaine de routage. L'annonce de ces routes n'est pas effectuée automatiquement. Elle a lieu à la suite d'une décision motivée d'accepter des paquets de données provenant de domaines de routage éloignés pour les acheminer vers leurs destinations dans leurs domaines de routage.

De ce fait, une fois que la connexion a été établie et si cela n'a pas déjà été fait, chaque système relais doit remettre à jour la partie de la base de données 7 qui définit les règles qui permettent de déterminer des routes vers des destinations contenues dans leurs domaines de routage.

A condition que des règles appropriées existent,

chaque système relais enverra aux autres (dans le contexte d'une connexion déjà établie) sa mise à jour pour chaque route qu'il annonce.

Chaque route comprend des informations identifiant un parcours, les attributs du parcours, et les destinations qui peuvent être obtenues, le long et à la fin du parcours (trajets qui sont définis par les différents domaines de routage).

Quand une route est reçue par un système relais, elle est enregistrée dans la base d'informations de routage (RIB) 7 et une écriture correspondante est réalisée par une fonction de relayage incluse dans le bloc 5, de manière à ce que tous les paquets de données comprenant une adresse de destination, qui est aussi une destination de la route, soient transmis par les circuits émetteur-récepteur 1, 2 à destination de l'autre système relais.

En l'absence d'un quelconque autre trafic, le système relais échange périodiquement des messages d'entretien de la connexion. La réception d'un tel message valide les données précédemment reçues et garde la connexion en vie. Si un système relais ne reçoit plus de paquets de données d'un autre système relais avec lequel il se trouvait connecté, et ce, pendant une période de temps importante, la connexion s'interrompt (meurt) et toutes les routes précédemment annoncées par le biais de cette connexion sont décrétées non disponibles et les écritures correspondantes sont supprimées de la base de données de routage 7.

Un système relais peut éventuellement, à chaque instant, interrompre une connexion, par une action engendrant un message d'arrêt. Le transfert et la réception d'un message d'arrêt provoquent, de la même façon, la perte de toutes les routes précédemment annoncées.

Bien entendu, un mécanisme est nécessaire pour faire un choix entre les routes possibles et déterminer celle qui est considérée meilleure que les autres.

Pour effectuer ce choix, chaque système relais implémente un algorithme de sélection de parcours qui est appliqué d'une façon identique par tous les systèmes relais qui se trouvent dans le domaine de routage.

Typiquement, l'algorithme de sélection de parcours effectue la somme pondérée des valeurs des attributs de parcours sélectionnés (sélectionnés à partir des attributs de parcours qui décrivent la qualité de service disponible sur ce parcours) et la route, dont ladite somme présente la plus grande valeur, est celle qui est sélectionnée.

Dans l'exemple représenté figure 1, on a représenté deux exemples de trajets, à savoir :

- un premier trajet utilisé pour assurer une transmission d'informations entre les stations STA et STB, ce trajet utilisant les avions A₃, A₇, A₁₀, A₁₄, A₁₆, A₁₈, et A₂₁ en tant que relais de retransmission,

- un second trajet utilisé pour assurer une communication entre l'avion A_{12} et la station STA, ce trajet utilisant les avions A_{11} , A_8 et A_1 .

Bien entendu, le procédé selon l'invention pourrait en outre utiliser, en combinaison, des systèmes relais installés au sol, à poste fixe, et pouvant être éventuellement couplés aux systèmes de télécommunications existant au sol, ou même avec des systèmes relais montés sur satellites.

Ce procédé pourrait être étendu à la communication D/L mode-S (radar), en conjonction avec un système anticollision, par exemple de type "T-CAS". En effet, dans un tel système, le transfert de données a lieu au moment de la réponse du transpondeur (avion) à l'interrogation du radar (sol). Le système anticollision envoie également des interrogations aux avions autour de lui. Si ces avions sont hors de portée radar, ils peuvent transférer leurs données à l'avion interrogateur (relais) et, de proche en proche, l'information transitera à sa destination.

Revendications

1. Procédé pour la transmission d'informations entre une station émettrice (STA) et une station réceptrice (STB) séparées par une distance excédant la portée de communication directe desdites stations, caractérisé en ce qu'il consiste à doter les avions (A_1 à A_{25}) qui volent dans l'espace aérien conformément au cadre normal de leurs activités et évoluent les uns par rapport aux autres d'une façon quasiment aléatoire, de systèmes relais de communication ouverts, de portée limitée, pouvant s'interconnecter momentanément lorsqu'ils se trouvent à portée les uns des autres, pour faire transiter les informations, de systèmes relais en système relais, jusqu'à leur destination, ces systèmes relais constituant des noeuds de transmission dont la configuration varie à chaque instant.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la transmission des susdites informations s'effectue par voie hertzienne, de type HF ou VHF.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les susdites informations se présentent sous la forme de paquets de données contenant chacun des informations d'identification du destinataire ainsi que des informations de routage.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque système relais comprend une base d'informations de routage

(7), apte à recevoir des informations de routage (bloc 4) provenant de systèmes relais voisins qui se trouvent à sa portée, et à élaborer des informations de routage en vue de les transmettre à destination desdits systèmes relais voisins, des moyens de relaying aptes à recevoir (bloc 2) les paquets de données émis par les systèmes relais voisins et qui, en vue de les transmettre (bloc 1) à destination de l'un de ces systèmes voisins, associent à ces paquets de données des informations de routage déterminées en fonction des données de routage initialement contenues dans lesdits paquets et des informations de routage élaborées par ladite base (7).

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que les informations de routage affectées par un système relais à un paquet de données sont déterminées par implémentation d'un algorithme de sélection de parcours (bloc 8) permettant de faire un choix entre les routes possibles et de déterminer celle qui est considérée meilleure que les autres.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'algorithme de sélection de parcours (bloc 8) est appliqué d'une façon identique par tous les systèmes relais qui se trouvent dans le domaine de routage.
7. Procédé selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que l'algorithme de sélection de parcours (bloc 8) affectue la somme pondérée des valeurs des attributs sélectionnés et la route dont ladite somme présente la plus grande valeur est celle qui est sélectionnée.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'en vue d'établir une connexion entre deux systèmes relais, les deux systèmes relais émettent des messages contenant des données d'adressage de leur propre système, et en ce que la connexion n'est établie que lorsque chaque système relais a reçu un accusé réception de son message, adressé par l'autre système relais, les deux relais qui disposent de leurs adresses respectives pouvant alors communiquer entre eux.
9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que, une fois que la connexion entre deux systèmes relais a été établie, chaque système relais peut effectuer un transfert d'informations en utilisant l'adresse qu'il a reçue de l'autre système relais, ce transfert pouvant comprendre des informations concernant la base de données de routage (7) ou des domaines de

routage accessibles par chacun des deux systèmes relais.

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que les susdits moyens de relayage d'un premier système relais affectent aux paquets de données à transmettre à un second système relais l'adresse qu'ils ont reçue de ce deuxième système relais lors de la connexion qui s'est établie entre les deux systèmes relais.

5

10

11. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que chaque système relais sauvegarde les informations relatives aux systèmes relais voisins avant d'établir une connexion avec un autre système relais, en ce qu'une fois cette sauvegarde effectuée, ce relais peut transmettre une demande d'ouverture de voie jusqu'à ce qu'il reçoive d'un relais correspondant un accusé réception de sa propre demande, et en ce que, pour qu'une transmission de paquets de données puisse être effectuée, chaque système relais doit avoir préalablement informé l'autre des destinations contenues dans son domaine de routage.

15

20

25

12. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que chaque fois qu'une connexion a été établie entre deux systèmes relais, chaque système relais doit remettre à jour la partie de sa base de données (7) qui définit les règles qui permettent de déterminer des routes vers des destinations contenues dans son domaine de routage.

30

35

40

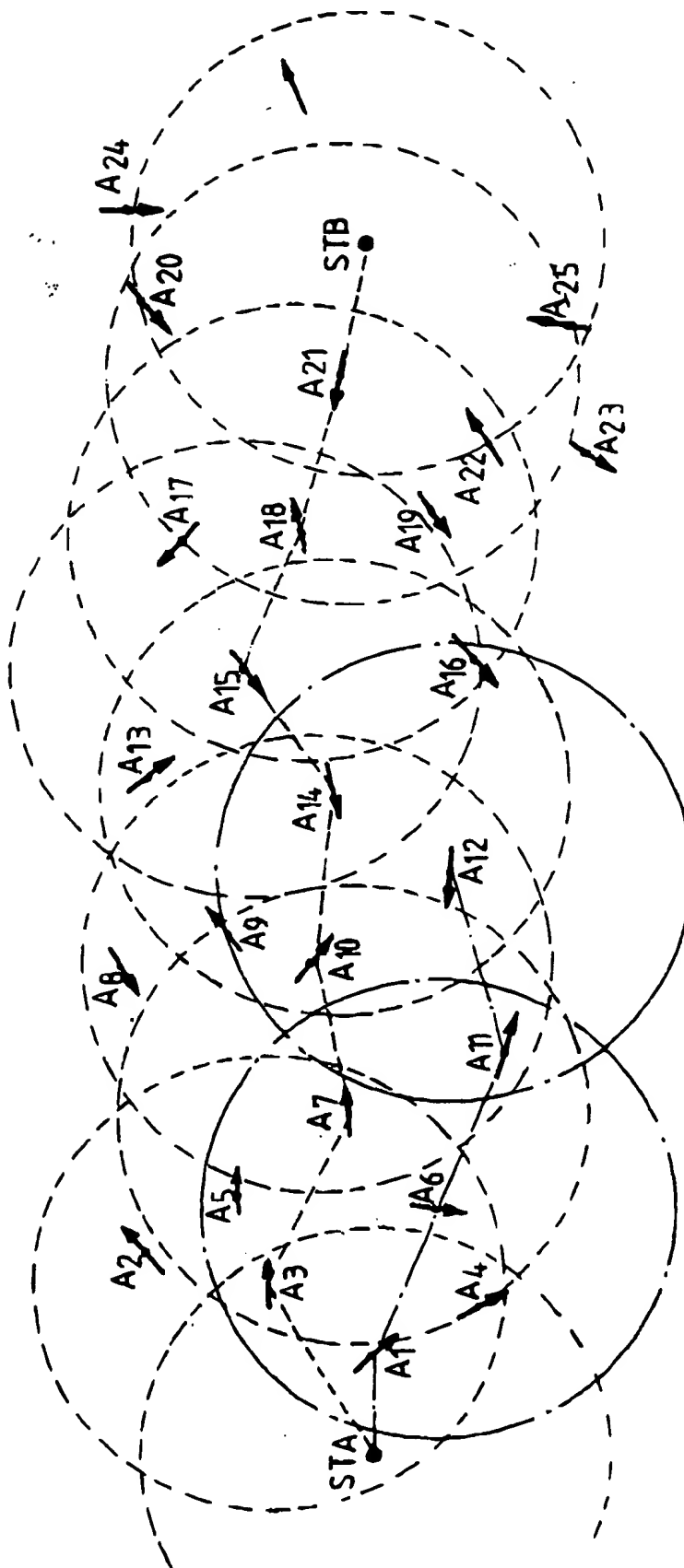
45

50

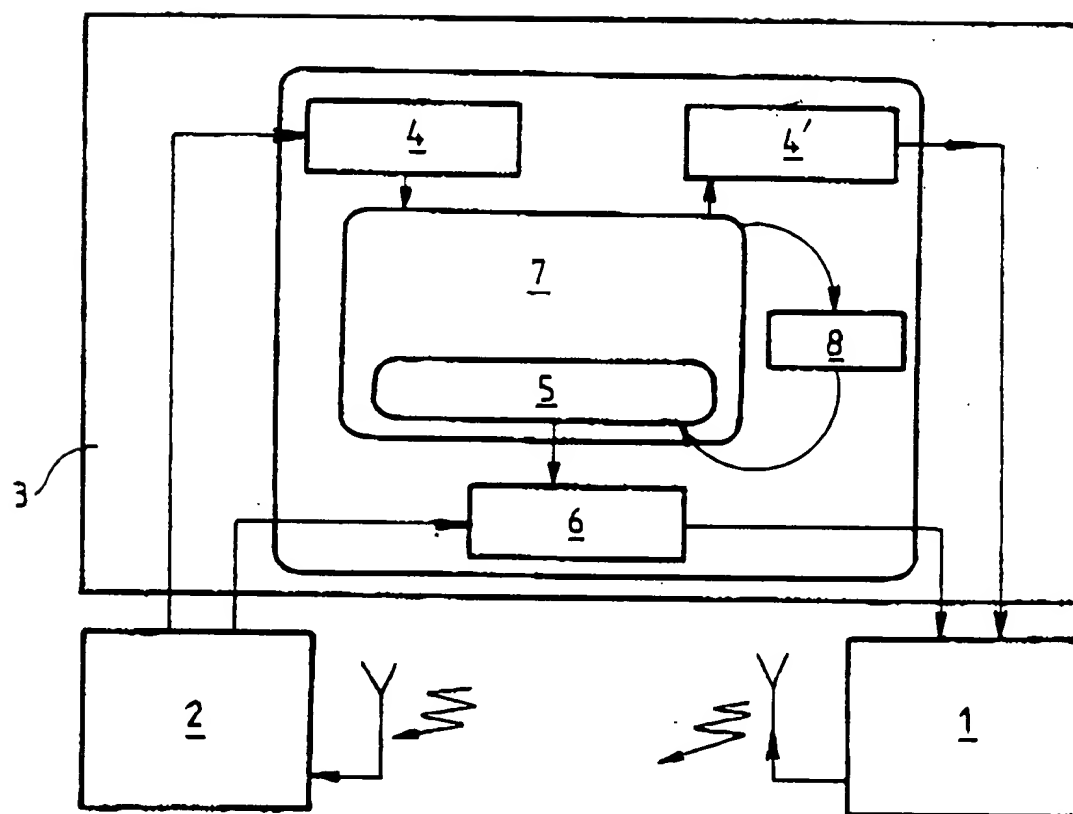
55

EP 0 618 704 A1

FIG.1



EP 0 618 704 A1

FIG. 2

EP 0 618 704 A1

Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 94 40 0538

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
A	PROCEEDINGS OF THE IEEE, vol.72, no.11, Novembre 1984, NEW YORK US pages 1627 - 1636 K. BRAYER 'PACKET SWITCHING FOR MOBILE EARTH STATIONS VIA LOW-ORBIT SATELLITE NETWORK' * page 1627 - page 1632, colonne de gauche	1-12	H04L12/56 H04B7/195 H04B7/26
A	EP-A-0 201 308 (INTERNATIONAL STANDARD ELECTRIC CORPORATION) * abrégé *	1-12	
A	FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS ENGINEERING, Septembre 1987, FAIRBORN US pages 91 - 94 A. ANDREWS ET AL. 'KNOWLEDGE-BASED CONFIGURATION OF MULTI-HOP PACKET-SWITCHED RADIO NETWORKS' * le document en entier *	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			H04L H04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22 Juin 1994	Examinateur Mikkelsen, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie au principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 150 (04/94) (PAC/CI)